DESAIN MODIFIKASI *HEAD BUFF* MESIN *HIGH POLISH* PADA BAGIAN *BUFFING SMALL UP* DI DEPARTEMEN *PAINTING* PT YAMAHA INDONESIA

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Mesin

Disusun Oleh :

Nama : Amung
No. Mahasiswa : 17525109
NIRM : 2017023645

JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA

2021

PERNYATAAN KEASLIAN

Bismillahirrahmanirrahim dengan ini saya menyatakan, bahwa karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang setiap satunya telah saya jelaskan sumbernya. Jika kemudian hari ternyata terbukti pengakuan saya ini tidak benar dan melanggar peraturan yang sah dalam karya tulis dan hak kekayaan intelektual maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditentukan oleh Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, 17 Desember 2021

Amung

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING

DESAIN MODIFIKASI *HEAD BUFF* MESIN *HIGH POLISH* PADA BAGIAN *BUFFING SMALL UP* DI DEPARTEMEN *PAINTING* PT YAMAHA INDONESIA

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Nama	**: Amung**
No. Mahasiswa	**: 17525109**
NIRM	**: 2017023645**

Yogyakarta, 17 Desember 2021

Pembimbing I,

Dr. Ir. Paryana Puspaputra, M.Eng.

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

DESAIN MODIFIKASI *HEAD BUFF* MESIN *HIGH POLISH* PADA BAGIAN *BUFFING SMALL UP* DI DEPARTEMEN *PAINTING* PT YAMAHA INDONESIA

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Nama : Amung

No. Mahasiswa : 17525109

NIRM : 2017023645

Tim Penguji

Dr. Ir. Paryana Puspaputra M.Eng.	
Ketua	Tanggal :14 Januari 2022
Dr. Muhammad Khafidh, ST, M.T.	
Anggota I	Tanggal : 12 Januari 2022
Santo Ajie Dhewanto, ST., MM	
Anggota II	Tanggal : 11 Januari 2022

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Mesin

Dr. Eng. Risdiyono, ST, M.Eng.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Saya persembahkan karya tulis ini untuk :

Kedua orang tua tercinta (Bapak Uyo dan Mbi Rorch), atas perhatian dan kasih sayang yang tulus serta do'a yang tak pernah putus.

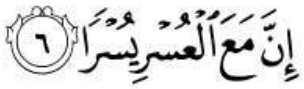
Kaka tercinta Mba Miming, Mba Ening dan keluarga besar yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, terimakasih telah memberikan motivasi dan selalu menjadi penyemangat saat mengalami kesulitan dalam menempuh pendidikan.

Bapak Ocin (almarhum) dan Mamah Nonok (almarhumah) terimakasih karena selama masa hidupnya selalu menjadi pelindung bagi saya, semoga khusnul khotimah dan semoga kita berkumpul kembali di surgaNya. Aamiiin

Teh Indi, A Ade Indra, Mba Euis, Mba Lilis, A Asep, Teh Neng Beti dan keluarga besar OS Topi terimakasih karena selalu memberi dukungan dan menyediakan tempat tinggal ketika saya magang di Jakarta.

Mahasiswa tugas akhir, bahwa kesuksesan itu bukan dari cepat atau lambatnya kalian lulus namun dari kesempatan yang bisa kalian manfaatkan sebaik mungkin, lulus tepat waktu memang baik tapi lulus melebihi batas waktu juga bukan berati buruk, jalani dan syukuri serta tetap berdo'a yang dibarengi dengan istiqomah.

HALAMAN MOTTO



"Sesungguhnya setelah kesulitan pasti ada kemudahan" (QS. Al-Insyrah : 6)

"Jangan bersedih, Allah selalu bersama kita" (QS. At-Taubah : 40)

"Berdo'alah kepada Allah dengan keadaan yakin bahwa Allah akan mengabulkan. Sebab ketahuilah bahwa Allah tidak mengabulkan do'a dari hati yang lalai" (HR. Tirmidzi : 3401)

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Alhamdulillahirabbil'alamin, puji syukur kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan pembuatan tugas akhir dengan judul "Desain Modifikasi *Head Buff* Mesin *High Polish* Pada Bagian *Buffing Small UP* Di Departemen *Painting* PT Yamaha Indonesia". Shalawat serta salam semoga tetap tercurah limpahkan kepada Nabi Muhammad Sallahu 'Alaihi Wassalam, kepada keluarga-Nya, sahabat-Nya, tabi'in-Nya hingga kepada seluruh umat yang senantiasa mengikuti ajarannya hingga akhir zaman. Tugas akhir ini disusun untuk memperoleh gelar sarjana jenjang Strata-1 Jurusan Teknik Mesin Universitas Islam Indonesia. Tugas akhir ini merupakan salah satu mata kuliah yang bertujuan untuk mengaplikasikan ilmu pengetahuan yang telah didapatkan dari bangku perkuliahan.

Dalam menyelesaikan tugas akhir tentunya tak lepas dari berbagai macam kendala dan hambatan, namun berkat bantuan dari berbagai pihak baik secara moril maupun materil sehingga tugas akhir ini dapat selesai. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Keluarga tercinta Mbi, Bapa dan Kaka saya yang tak henti-hentinya memberikan do'a dan semangat serta motivasi dalam menempuh pendidikan.
2. Bapak H. Syamsuddin D.S selaku Wakil Presiden Direktur PT Yamaha Indonesia dan jajarannya yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk dapat melaksanakan tugas akhir di PT Yamaha Indonesia.
3. Bapak Yerry Azmiral selaku pembimbing lapangan yang telah membantu dan membimbing serta berbagi ilmu pengetahuan dan pengalaman yang sangat bermanfaat selama penulis menjadi siswa latih di PT Yamaha Indonesia.

4. Ibu Marini, Pak Ponimin, Pak Hari, Pak Rian Juniar, Pak Iskandar, dan Mas Benny selaku karyawan di PT Yamaha Indonesia yang sudah banyak membantu selama penulis menjadi siswa latih di PT Yamaha Indonesia.
5. Bapak Dr. Eng. Risdiyono S.T., M.Eng selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Islam Indonesia yang telah mengizinkan dan menyetujui penulis untuk mengikuti program magang di PT Yamaha Indonesia.
6. Bapak Dr. Ir. Paryana Puspaputra, M.Eng selaku Dosen Pembimbing yang telah memberi banyak bantuan dan saran kepada penulis agar dapat menyelesaikan tugas akhir di PT Yamaha Indonesia.
7. Seluruh Dosen Teknik Mesin FTI UII yang telah banyak mencetak sarjana-sarjana yang berkualitas.
8. Kawan-kawan Teknik Mesin FTI UII Angkatan 2017 yang selalu memberikan dukungan dalam hal kebaikan.
9. Kawan-kawan siswa latih PT Yamaha Indonesia *batch* 12 khususnya Oib, Munir, Dhio, Hasbi, Fery yang selalu menjadi tempat bertukar pikiran dan menjalin kebersamaan disaat suka maupun duka.
10. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu, penulis ucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya.

Semoga segala bantuan dan bimbingan yang telah diberikan kepada penulis mendapatkan pahala yang berlimpah dari Allah Subhanahu Wa Ta'ala. Aamiiin. Tak ada gading yang tak retak meskipun penulis sudah berusaha dengan sebaik-baiknya dalam penyusunan laporan ini namun kemampuan penulis yang terbatas dan jauh dari kesempurnaan, maka semua kritik dan saran yang membangun akan penulis terima demi perbaikan dan kesempurnaan dikemudian hari. Semoga tugas akhir ini menjadi sebuah karya yang dapat bermanfaat bagi pembaca dalam pengembangan wawasan.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

ABSTRAK

Perancangan modifikasi *head buff* mesin *high polish* merupakan proyek *kaizen* periode 198 pada kelompok kerja *Buffing Small UP* Departemen *Painting* PT. Yamaha Indonesia. Pada proses *buffing* (pemolesan) saat ini, kabinet harus melewati mesin *small buff* yang berfungsi untuk menghilangkan serat hasil proses *sanding* (pengamplasan) dan melewati mesin *high polish* untuk menghaluskan serta mengkilapkan permukaan kabinet. Hal ini menyebabkan operator harus mengambil dan mengantar kabinet dari mesin *small buff* menuju mesin *high polish* sehingga bertambahnya waktu proses dan beban pekerja. Selain itu ketika proses *buffing* (pemolesan) berlangsung, kabinet yang belum diproses berderet panjang melebihi kapasitas penyimpanan yang menyebabkan area sekitar mesin menjadi padat dan mengganggu pergerakan operator. Oleh sebab itu, perancangan ini bertujuan untuk menggabungkan mesin *small buff* dan mesin *high polish* agar dapat melakukan tiga proses *buffing* (pemolesan) sekaligus, meringankan beban pekerja dan mengefisienkan waktu proses kerja. Hasil dari perancangan modifikasi ini adalah mempercepat waktu proses *buffing* pada permukaan kabinet *fall front* dari 9,68 menit menjadi 8,32 menit untuk satu kali proses kerja.

Kata kunci : *kaizen*, mesin *high polish*, *buffing*, efisiensi

ABSTRACT

The design of the high polish machine head buff modification is a kaizen project for the 198 period in the Buffing Small UP working group in the Painting Department of PT Yamaha Indonesia. In the current buffing (smoothing) process, the cabinet must pass a small buff machine which functions to remove the fibers from the sanding process and pass through a high polish machine to smooth and polish the surface of the cabinet. This cause the operator to have to pick up and deliver the cabinet from the small buff machine to the high polish machine, thereby increasing processing time and worker load. In addition, when buffing (smoothing) process takes place, the cabinet that have not been processed are lined up long enough to exceed the storage capacity which causes the area around the machine to become congested and interfere with operator movement. Therefore, this design aims to combine small buff machine and a high polish machine so that it can carry out three buffing processes (smoothing) at once, lighten the burden on workers and streamline work process time. The result of this modified design is to speed up the buffing process time on the surface of the fall front cabinet from 9.68 minutes to 8.32 minutes for one work process.

***Keywords** : kaizen, high polish machine, buffing, efficiency*

DAFTAR ISI

Halaman Judul i
Pernyataan Keaslian ii
Lembar Pengesahan Dosen Pembimbing iii
Lembar Pengesahan Dosen Penguji iv
Halaman Persembahan v
Halaman Motto vi
Kata Pengantar vii
Abstrak ix
Abstract x
Daftar Isi xi
Daftar Tabel xiii
Daftar Gambar xiv
Daftar Notasi xv
Bab 1 Pendahuluan 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 1
1.3 Batasan Masalah 2
1.4 Tujuan Penelitian atau Perancangan 2
1.5 Manfaat Penelitian atau Perancangan 2
1.6 Sistematika Penulisan 2
Bab 2 Tinjauan Pustaka 4
2.1 Kajian Pustaka 4
2.2 Dasar Teori 4
2.2.1 Kaizen 4
2.2.2 Efisiensi 6
2.2.3 Menghitung Defleksi Lintasan Meja 6
Bab 3 Metode Penelitian 10
3.1 Alur Penelitian 10
3.2 Peralatan dan Bahan 10
3.3 Observasi Lapangan dan Pengumpulan Data 11

3.3.1 Alur Proses Kerja Kabinet *Fall Front* 11
3.3.2 Data Kabinet 12
3.3.3 *Layout* Bagian *Buffing Small UP* Sebelum *Kaizen* 14
3.3.4 Sumber Daya Manusia 15
3.3.5 Waktu Proses 15
3.4 Identifikasi Masalah 16
3.5 Konsep Desain Modifikasi *Head Buff* Mesin High Polish 16
Bab 4 Hasil dan Pembahasan 17
4.1 Hasil Perancangan 17
4.1.1 Desain Mesin Tampak Keseluruhan 17
4.1.2 Desain Rancangan *Head Buff* 18
4.1.3 *Layout* Bagian *Buffing Small UP* Setelah *Kaizen* 20
4.2 Proses Kerja 21
4.2.1 Proses Kerja *Buffing* Kasar 21
4.2.2 Proses Kerja *Buffing* Halus dan Bilas 21
4.3 Analisis dan Pembahasan 22
4.3.1 Menghitung Defleksi Maksimum Pada Lintasan Meja 22
4.3.2 Perbandingan Waktu Proses Mesin *High Polish* 24
Bab 5 Penutup 27
5.1 Kesimpulan 27
5.2 Saran 27
Daftar Pustaka 28
Lampiran 1 Desain Modifikasi Mesin *High Polish* 29
Lampiran 2 Desain *Head Buff* 30
Lampiran 3 Desain Lintasan Meja 31
Lampiran 4 Surat Keterangan Magang 32

DAFTAR TABEL

Tabel 3-1 Alat dan bahan..... 11
Tabel 3-2 Alur proses kerja mesin *high polish*..... 11
Tabel 3-3 Model dan dimensi kabinet *fall front*..... 13
Tabel 3-4 Waktu proses sebelum *kaizen* 15
Tabel 4-1 Waktu proses sebelum modifikasi 25
Tabel 4-2 Waktu proses setelah modifikasi..... 25

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2-1 Defleksi pada beban terpusat 7
Gambar 2-2 Defleksi pada beban merata 8
Gambar 3-1 Diagram alur penelitian 10
Gambar 3-2 Kabinet *fall front* 13
Gambar 3-3 Dimensi kabinet *fall front* 13
Gambar 3-4 *Layout* proses *buffing* sebelum *kaizen* 14
Gambar 4-1 Desain modifikasi *head buff* mesin *high polish* 17
Gambar 4-2 Lintasan meja sebelum *kaizen* 18
Gambar 4-3 Lintasan meja setelah *kaizen* 18
Gambar 4-4 Desain rancangan *head buff* 19
Gambar 4-5 *Layout* proses *buffing* setelah *kaizen* 20
Gambar 4-6 Arah gerak meja kabinet saat proses *buffing* kasar 21
Gambar 4-7 Arah gerak meja kabinet saat proses *buffing* halus dan bilas 22
Gambar 4-8 Desain lintasan pada meja 22
Gambar 4-9 *Von mises stress* 23
Gambar 4-10 *Displacement* 23
Gambar 4-11 *Safety factor* 24

DAFTAR NOTASI

A : Luas Permukaan

E : Modulus Elastisitas

F : Gaya

I : Momen Inersia

N : *Newton*

Mm : Millimeter

δ : Defleksi

θ : Besar Sudut

BAB 1
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada periode 198, Divisi *Production Engineering* PT Yamaha Indonesia memiliki proyek *kaizen* yang telah ditentukan pada bagian *Buffing Small UP* Departemen *Painting*. Pada bagian *Buffing Small UP* terdapat proses *buffing* (pemolesan) yang melewati mesin *small buff* dan mesin *high polish*, kedua mesin ini mempunyai fungsi yang sama yaitu membilas bagian permukaan kabinet. Ketika proses pemindahan kabinet dari mesin *small buff* ke mesin *high polish* operator harus mengantar dan mengambil kabinet dari mesin *small buff* menuju mesin *high polish* yang mengakibatkan bertambahnya waktu proses dan beban kerja yang dilakukan oleh operator. Selain itu ketika proses *buffing* (pemolesan) berlangsung, kabinet yang belum diproses berderet panjang melebihi kapasitas penyimpanan yang menyebabkan area sekitar mesin menjadi padat dan mengganggu pergerakan operator.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penulis mengajukan topik tugas akhir dengan judul "Desain Modifikasi *Head Buff* Mesin *High Polish* Pada Bagian *Buffing Small UP* Di Departemen *Painting* PT Yamaha Indonesia". Semoga melalui konsep desain perancangan ini dapat menyelesaikan permasalahan di bagian *Buffing Small UP* PT Yamaha Indonesia.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan, maka penulis merumuskan permasalahan yang diangkat pada tugas akhir ini yaitu bagaimana desain modifikasi *head buff* mesin *high polish* agar dapat melakukan tiga proses *buffing* sekaligus pada setiap permukaan kabinet *fall front* dan bagaimana mengefisienkan proses kerja pada mesin *high polish*?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam menguraikan topik tugas akhir ini agar tidak menyimpang dalam penjelasannya yaitu sebagai berikut :

1. Penelitian dilakukan pada bagian *Buffing Small UP* PT Yamaha Indonesia.
2. Desain menggunakan *software Autodesk Inventor 2019.*
3. Tidak membahas rangkaian kelistrikan pada mesin.

1.4 Tujuan Penelitian atau Perancangan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dibuat, maka tujuan perancangan alat ini yaitu perancangan modifikasi mesin yang dapat melakukan tiga kali proses *buffing* (pemolesan) pada setiap permukaan kabinet *fall front* dan mengefisienkan waktu proses kerja di mesin *high polish*.

1.5 Manfaat Penelitian atau Perancangan

Adapun manfaat dari hasil perancangan alat ini adalah sebagai berikut :

1. Meringankan beban kerja operator pada saat proses pemolesan kabinet *fall front*.
2. Sebagai konsep baru untuk PT Yamha Indonesia dalam proses pemolesan pada kelompok kerja *Buffing Small UP*.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika dalam penulisan tugas akhir ini terdiri dari lima bab yang bertujuan untuk mempermudah pembahasannya. Bab I memuat latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian atau perancangan, manfaat penelitian atau perancangan, dan sistematika penulisan. Bab II berisi kajian pustaka yang memuat teori-teori yang digunakan dalam memecahkan masalah. Bab III memuat alur penelitian, alat dan bahan yang digunakan selama proses penelitian, proses dan hasil pengumpulan data yang dilakukan, serta tahapan metode yang digunakan. Bab IV membahas mengenai hasil serta pembahasan dari perancangan yang telah dilakukan. Bab V memuat kesimpulan berdasarkan

pernyataan singkat mengenai hasil perancangan yang telah dibuat serta memuat saran kedepannya dalam mengembangkan perancangan.

BAB 2
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Pustaka

Pengertian inovasi menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) adalah pemasukan atau pengenalan hal-hal yang baru, atau penemuan baru yang berbeda dari yang sudah ada atau yang sudah dikenal sebelumnya (gagasan, metode, atau alat). Inovasi sebagai suatu ide, gagasan, praktik atau objek/benda baru yang diterapkan dan diterima sebagai suatu hal yang baru oleh seseorang atau suatu kelompok untuk diadopsi (Almuzani, 2018).

Dalam sebuah alat musik piano dengan jenis *upright* piano terdapat kabinet *fall front*. Kabinet *fall front* berfungsi untuk menutupi *keyboard* pada piano ketika sedang tidak digunakan. Sebelum kabinet *fall front* digabungkan menjadi piano terdapat tahapan proses yang dilakukan, salah satunya adalah proses *buffing* (pemolesan) pada mesin *small buf* dan mesin *high polish* yang berfungsi untuk menghaluskan dan mengkilapkan permukaan kabinet *fall front*. Dalam hal ini, ketika proses pemindahan kabinet dari mesin *small buff* ke mesin *high polish* operator harus mengantar dan mengambil kabinet dari mesin *small buff* menuju mesin *high polish* yang mengakibatkan bertambahnya waktu proses dan beban kerja yang dilakukan oleh operator.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan di PT Yamaha Indonesia, penulis melakukan perancangan modifikasi *head buff* mesin *high polish* pada bagian *Buffing Small UP* Departemen *Painting* agar dapat melakukan tiga kali proses *buffing* (pemolesan) pada setiap permukaan kabinet *fall front* dan mengefisienkan waktu proses kerja di mesin *high polish*.

2.2 Dasar Teori

2.2.1 Kaizen

Kaizen merupakan istilah bahasa Jepang terhadap konsep *continuous incremental improvement*. *Kai* yang artinya perubahan dan *zen* yang artinya baik.

Kaizen dapat diartikan sebagai penyempurnaan berkesinambungan yang bertujuan untuk melaksanakan peningkatan secara terus menerus (Ekoanindiyo, 2013).

Pada penerapannya, proses perbaikan yang berkesinambungan dilakukan dengan melibatkan seluruh pekerjanya dari mulai manajemen tingkat bawah hingga manajemen tingkat atas. Perbaikan-perbaikan yang dilakukan dengan prinsip *kaizen* lebih memperhatikan proses daripada hasil, karena dengan proses yang lebih baik dari sebelumnya tentu dengan sendirinya hasil akan lebih baik juga (Paramita, 2012).

Konsep dalam menjalankan prinsip *kaizen* meliputi beberapa aspek yaitu :

1. Konsep 3M (Muda, Mura dan Muri)

   Konsep ini dibentuk dari tiga hal dasar yaitu muda yang artinya pengurangan pemborosan atau ke sia-siaan. Kemudian mura yang artinya pengurangan perbedaan. Dan yang terakhir muri yang diartikan sebagai pengurangan ketegangan. Jadi secara menyeluruh konsep ini bertujuan untuk mengurangi banyaknya proses kerja, kemudian untuk meningkatkan mutu serta dapat mencapai efisiensi.

2. Gerakan 5S (*Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke*)

   Konsep 5S pada dasarnya merupakan konsep yang dibuat demi terwujudnya kemudahan dalam melakukan proses kerja. Konsep 5S dilakukan dengan melakukan perubahan sikap seseorang untuk selalu memperlakukan tempat kerjanya secara benar. Dengan menjaga kerapian tempat kerja, kebersihan, ketertiban maka kemudahan bekerja akan timbul dengan sendirinya.

3. Konsep PDCA (*Plan, Do, Check, Action*)

   Konsep PDCA ini merupakan konsep terpenting dalam proses *kaizen.* Dalam pelaksanaannya langkah pertama dari *kaizen* adalah menerapkan siklus PDCA sebagai sarana yang menjamin terlaksananya kesinambungan dalam proses *kaizen.* Konsep siklus PDCA diawali dari dilakukannya *plan* (rencana) yang bertujuan untuk merumuskan rencana-rencana guna tercapainya target yang diinginkan. Kemudian *do* (lakukan) yang berarti jalankan rencana-rencana yang telah dibuat sebelumnya

dalam mencapai target yang diinginkan. Berikutnya *check* (periksa) yang berarti memeriksa jalannya proses yang sudah dilakukan apakah sudah sesuai dengan rencana yang dibuat. Dan yang terakhir *action* (tindak) yang berarti melakukan tindakan mengenai standarisasi prosedur guna menghindari terjadinya kembali masalah yang sama atau menetapkan sasaran baru untuk perbaikan berikutnya.

4. Konsep 5W + 1H

   Salah satu pola pikir dalam menjalankan siklus PDCA dalam kegiatan *kaizen* yaitu dengan teknik pertanyaan dasar 5W + 1H (*what, who, why, where, when* dan *how*).

2.2.2 Efisiensi

Menurut Soekartawi (2010:220) dalam artikel (Syam, 2021) pengertian efisiensi adalah upaya penggunaan input yang sekecil-kecilnya untuk pendapatan produksi yang sebesar-besarnya. Perbandingan ini dilihat dari :

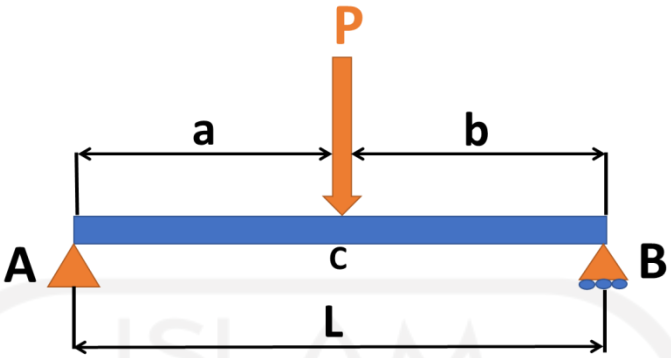
1. Segi waktu, yaitu suatu pekerjaan disebut lebih efisien bila hasil kerja berdasarkan patokan ukuran yang diinginkan untuk memperoleh sesuatu yang baik dan maksimal.
2. Segi kinerja, yaitu hasil kerja secara kualitas dan kuantitas yang dicapai oleh seorang karyawan dalam melaksanakan tugasnya sesuai dengan tanggung jawab yang diberikan.

Berdasarkan uraian diatas bahwa perbandingan terbaik antara usaha dan hasilnya dalam setiap pekerjaan ditentukan oleh bagaimana pekerjaan itu dilakukan. Cara kerja yang efisien adalah cara yang tanpa sedikitpun mengurangi hasil yang hendak dicapai seperti : cara termudah, tercepat, termurah, teringan, dan terpendek.

2.2.3 Menghitung Defleksi Lintasan Meja

Defleksi atau lendutan merupakan perubahan bentuk pada balok atau batang akibat adanya beban vertikal yang diberikan. Deformasi pada balok dapat dijelaskan berdasarkan defleksi balok dari posisinya sebelum mengalami pembebanan (Henra Heny Sigarlaki , Stenly Tangkuman, 2015).

1. **Menghitung defleksi dengan beban terpusat**



Gambar 2-1 Defleksi pada beban terpusat

Besarnya momen dititik C akibat beban terpusat sebesar $M_C = \frac{1}{4}PL$

Letak titik berat dari tumpuan A sebesar = $\frac{2}{3} x \frac{L}{2} = \frac{1}{3}L$

Berdasarkan metode luas bidang momen definisi I : *"Elemen sudut $d\theta$ yang dibentuk oleh dua tangen arah pada dua titik yang berjarak dx, besarnya sama dengan luas bidang momen antara dua titik tersebut dibagi dengan EI",* besarnya sudut terhadap titik C adalah sebesar :

$$\theta_C = \frac{Luas\ bidang\ momen}{EI}$$

$$\theta_C = \frac{\frac{1}{2}x\frac{1}{2}Lx\frac{1}{4}PL}{EI}$$

$$\theta_C = \frac{PL^2}{16EI}$$

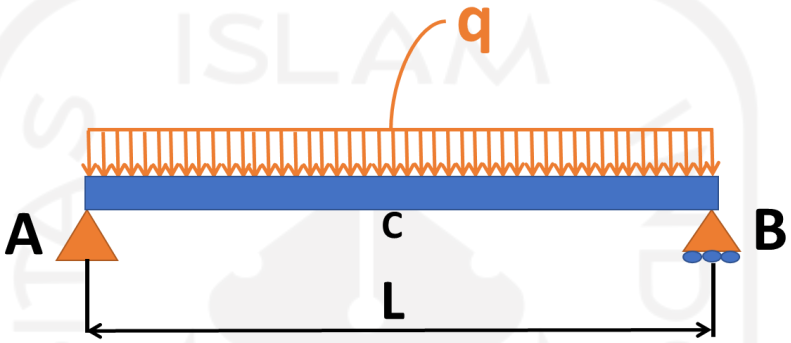
Berdasarkan metode luas bidang momen definisi II : "*Jarak vertikal pada suatu tempat yang dibentuk dua garis singgung pada dua titik suatu balok besarnya sama dengan statis momen luas bidang momen terhadap tempat tersebut dibagi dengan EI"*, besarnya jarak lendutan vertical di titik C sebesar :

$$CC' = \delta_C = \frac{Statis\ momen\ luas\ bidang}{EI}$$

$$\delta_C = \frac{\frac{1}{2}x\frac{1}{2}Lx\frac{1}{4}PLx\frac{2}{3}x\frac{L}{2}}{EI}$$

$$\delta_C = \frac{PL^3}{48EI}$$

2. Menghitung defleksi dengan beban merata



Gambar 2-2 Defleksi pada beban merata

Besarnya momen dititik C akibat beban merata sebesar $M_C = \frac{1}{8}qL^2$

Letak titik berat dari tumpuan A sebesar = $\frac{5}{8}x\frac{L}{2} = \frac{5}{16}L$

Berdasarkan metode luas bidang momen definisi I : *"Elemen sudut $d\theta$ yang dibentuk oleh dua tangen arah pada dua titik yang berjarak dx, besarnya sama dengan luas bidang momen antara dua titik tersebut dibagi dengan EI"*, besarnya sudut terhadap titik C adalah sebesar :

$$\theta_C = \frac{Luas\ bidang\ momen}{EI}$$

$$\theta_C = \frac{\frac{2}{3}x\frac{1}{8}qL^2x\frac{L}{2}}{EI}$$

$$\theta_C = \frac{qL^3}{24EI}$$

Berdasarkan metode luas bidang momen definisi II : "*Jarak vertikal pada suatu tempat yang dibentuk dua garis singgung pada dua titik suatu balok besarnya sama dengan statis momen luas bidang momen terhadap tempat tersebut dibagi dengan EI"*, besarnya jarak lendutan vertikal di titik C sebesar :

$$CC' = \delta_C = \frac{Statis\ momen\ luas\ bidang}{EI}$$

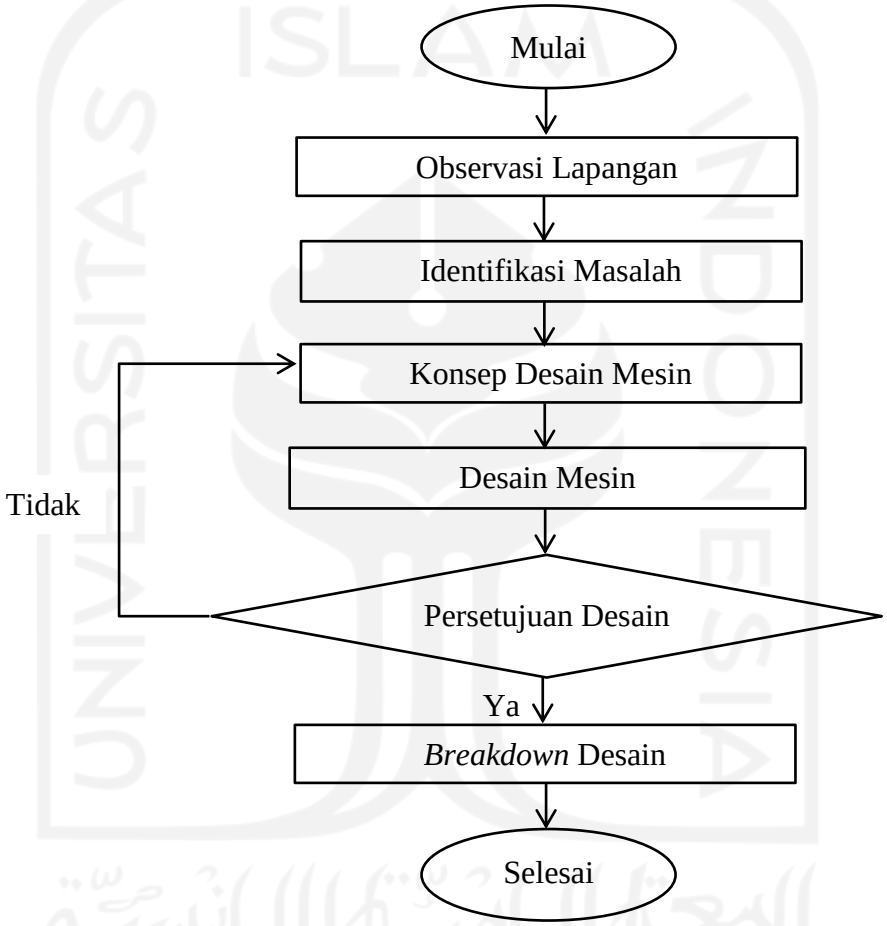
$$\delta_C = \frac{\frac{2}{3}x\frac{1}{8}qL^2x\frac{L}{2}x\frac{5L}{16}}{EI}$$

$$\delta_C = \frac{5qL^4}{384EI}$$

BAB 3
METODE PENELITIAN

3.1 Alur Penelitian

Berikut ini adalah diagram alir dari beberapa tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini yang dapat dilihat pada gambar 3-1.



Gambar 3-1 Diagram alur penelitian

3.2 Peralatan dan Bahan

Peralatan dan bahan yang diperlukan dalam proses menyelesaikan tugas akhir ini tercantum pada tabel 3-1.

Tabel 3-1 Alat dan bahan

No	Nama Alat	Fungsi Alat
1	Laptop	Untuk mendesain mesin dengan mengunakan *software Autodesk Inventor 2019* dan pengolahan data yang didapat
2	Kamera	Untuk merekam atau mengambil data berupa gambar dan video di lapangan
3	Alat ukur	Untuk pengukuran dimensi mesin, kabinet dan layout di lapangan
4	Buku dan alat tulis	Untuk mencatat informasi yang didapat untuk mendukung desain perancangan

3.3 Observasi Lapangan dan Pengumpulan Data

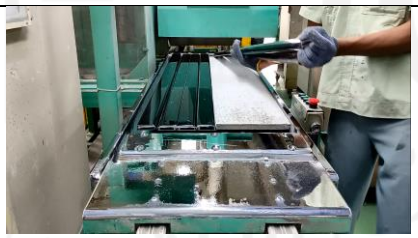
Data yang diambil merupakan hasil dari pengamatan secara langsung, pengambilan gambar dan video menggunakan kamera, wawancara dengan ketua kelompok maupun dengan operator. Hasil data tersebut kemudian diolah sehingga menghasilkan data sebagai berikut :

3.3.1 Alur Proses Kerja Kabinet *Fall Front*

Alur proses kerja kabinet *fall front* pada bagian *Buffing Small UP* dapat dilihat pada tabel 3-2.

Tabel 3-2 Alur proses kerja mesin *high polish*

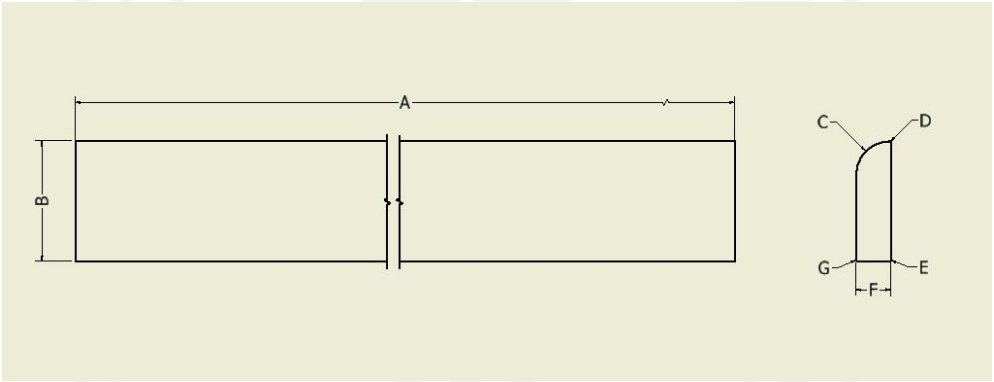
No	Gambar	Keterangan
1		Operator mengambil dan meletakkan kabinet ke meja kerja.
2		Operator menekan tombol *stopper* pengunci yang berfungsi untuk mengatur posisi dan mengunci kabinet agar tidak bergerak pada saat proses *buffing*.

3		Operator menekan tombol “ON” proses *buffing* sehingga : -kain *buff* berputar dengan normal. -meja bergerak ke arah *head buff* halus 1, *head buff halus* 2, dan *head buff* bilas.
4		Meja kerja melintasi *head buff* kasar 1 dan *head buff* kasar 2 bolak – balik sebanyak 2 kali.
5		Operator membalik kabinet dan menekan tombol *stopper* pengunci.
6		Operator menekan tombol “ON” proses buffing sehingga : -kain *buff* berputar dengan normal. -meja bergerak ke arah *head buff* halus 1 dan *head buff* halus 2.
7		Proses *buffing* bilas selesai, operator mengambil dan meletakkan kabinet *fall front* ke tempat penyimpanan.

3.3.2 Data Kabinet

Kabinet adalah sebutan di PT Yamaha Indonesia untuk sebuah *part* pada piano yang nantinya *part-part* tersebut akan digabungkan menjadi sebuah piano yang utuh. Berikut adalah data ukuran standar kabinet *fall front*.

Gambar 3-2 Kabinet *fall front*

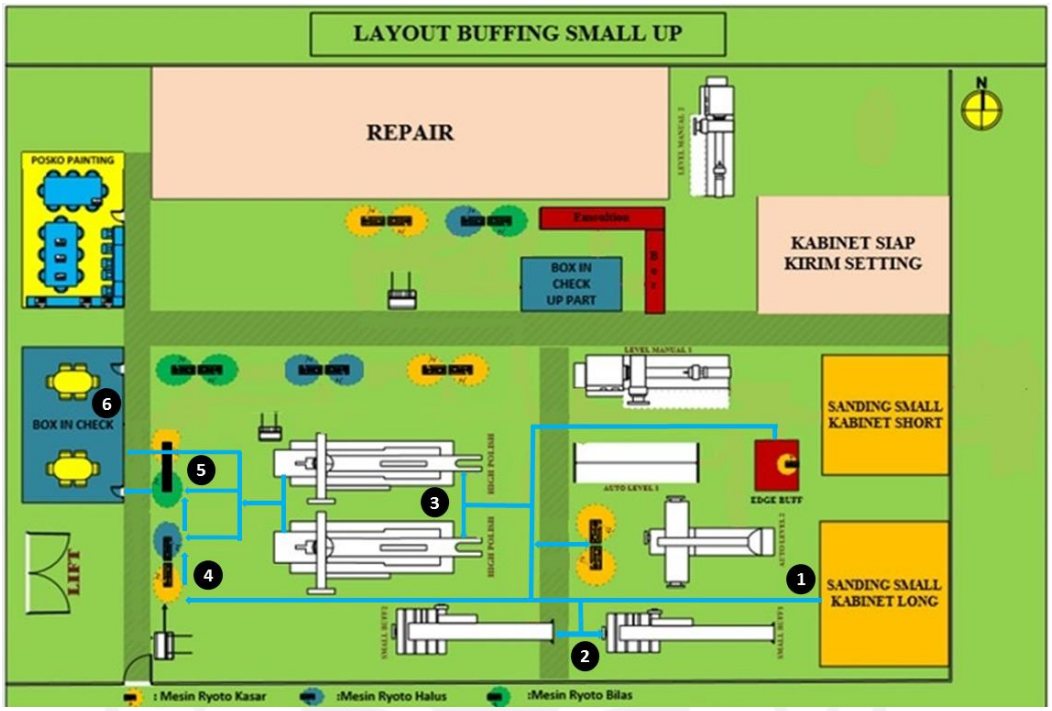


Gambar 3-3 Dimensi kabinet *fall front*

Tabel 3-3 Model dan dimensi kabinet *fall front*

No	Model	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm)	F (mm)	G (mm)
1	B1	1372	57.5	16	1	1	16.6	1
2	B2	1372	58	16	1	1	16.2	1
3	B3	1389	64	16	1	1	16.2	1
4	P116	1399	69	16	1	1	16.6	1

3.3.3 Layout Bagian *Buffing Small UP* Sebelum *Kaizen*



Gambar 3-4 *Layout* proses *buffing* sebelum *kaizen*

Keterangan nomor pada gambar :

1. Proses *Sanding Small UP* adalah proses pengamplasan kabinet *fall front* yang dilakukan di bagian *Sanding Small UP* dimana pada bagian ini proses kerja dibagi menjadi dua yaitu kabinet di amplas dengan cara manual dan di amplas menggunakan mesin.
2. Proses *buffing* di mesin *small buff* merupakan proses poles kasar pada permukaan kabinet *fall front* yang berfungsi untuk menghilangkan serat sanding.
3. Proses *buffing* di mesin *high polish* merupakan proses poles halus pada permukaan kabinet *fall front* yang berfungsi untuk menghilangkan sisa *wax buffing* sebelumnya dan untuk mengkilapkan kabinet *fall front.*
4. Proses *buffing* di mesin *ryoto* halus merupakan proses poles halus menggunakan *wax* dan kain *buff* tipe halus.

5. Proses *buffing* di mesin *ryoto finish* merupakan proses poles menggunakan *wax* dan kain *buff* tipe halus agar kabinet lebih mengkilap.
6. Proses *quality control* (QC) adalah proses pemeriksaan mutu pada kabinet agar terhindar dari cacat.

3.3.4 Sumber Daya Manusia

Sumber daya manusia yang dimiliki oleh Kelompok *Buffing Small UP* terdiri dari 28 orang operator, 3 KK/WKK dan dibagi menjadi 2 *shift* yaitu pagi dan malam, yang mana untuk *shift* pagi terdiri dari 13 orang operator dan malam 12 orang operator. Masing-masing operator bertanggung jawab terhadap mesin yang digunakannya dan dituntut bisa menggunakan mesin yang lain untuk melakukan proses permesinan kabinet yang lain sedangkan seorang KK/WKK bertugas memimpin dan mengarahkan operator. Terkadang seorang KK/WKK juga membantu pekerjaan operator untuk mengejar target produksi.

3.3.5 Waktu Proses

Waktu proses yang diamati mulai dari operator mengambil kabinet dari rak dan mengembalikannya ke rak. Waktu yang dibutuhkan dalam sekali proses *buffing* pada kabinet *fall front* ditunjukkan pada tabel 3-4 dibawah ini.

Tabel 3-4 Waktu proses sebelum *kaizen*

No	Nama Mesin	Langkah Kerja	Waktu Proses (Menit)
1	Small Buff	Mengambil dan meletakkan kabinet ke meja mesin	0,80
		Mengatur kesesuaian posisi pada jig	
		Proses machining	1,92
		Membalik kabinet	0,48
		Mengatur kesesuaian posisi pada jig	
		Proses machining	1,92
		Mengambil dan meletakkan kabinet fall front ke tempat penyimpanan	0,48

2	High Polish	Mengambil dan meletakkan kabinet ke meja mesin	0,40
		Mengatur kesesuaian posisi pada jig	
		Proses machining	1,52
		Membalik kabinet	0,40
		Mengatur kesesuaian posisi pada jig	
		Proses machining	1,52
		Mengambil dan meletakkan kabinet fall front ke tempat penyimpanan	0,24
Total			**9,68**

Dari tabel 3-4 diatas dapat diketahui bahwa dalam satu kali proses di mesin *small buff* dan *high polish* terdapat langkah kerja yang sama dengan total 9,68 menit yang mengakibatkan pemborosan proses kerja.

3.4 Identifikasi Masalah

Langkah ini dilakukan untuk mendapatkan rumusan masalah sebagai acuan dalam perancangan modifikasi mesin. Identifikasi dilakukan dengan observasi di lapangan terhadap mesin *high polish* mulai dari pengambilan video proses kerja, pengambilan data ukuran kabinet, wawancara dengan operator dan kepala kelompok bagian *Buffing Small UP* PT.Yamaha Indonesia.

3.5 Konsep Desain Modifikasi *Head Buff* Mesin High Polish

Berdasarkan observasi yang telah dilakukan di lapangan maka tahap selanjutnya adalah membuat gambaran dan deskripsi dari rancangan yang akan dibuat. Berikut ini deskripsi mesin yang akan dirancang meliputi beberapa hal yaitu :

1. Mesin dapat melakukan tiga kali proses *buffing* (pemolesan).
2. Mesin dapat meringankan beban pekerja.
3. Mesin dapat mempercepat waktu proses kerja .

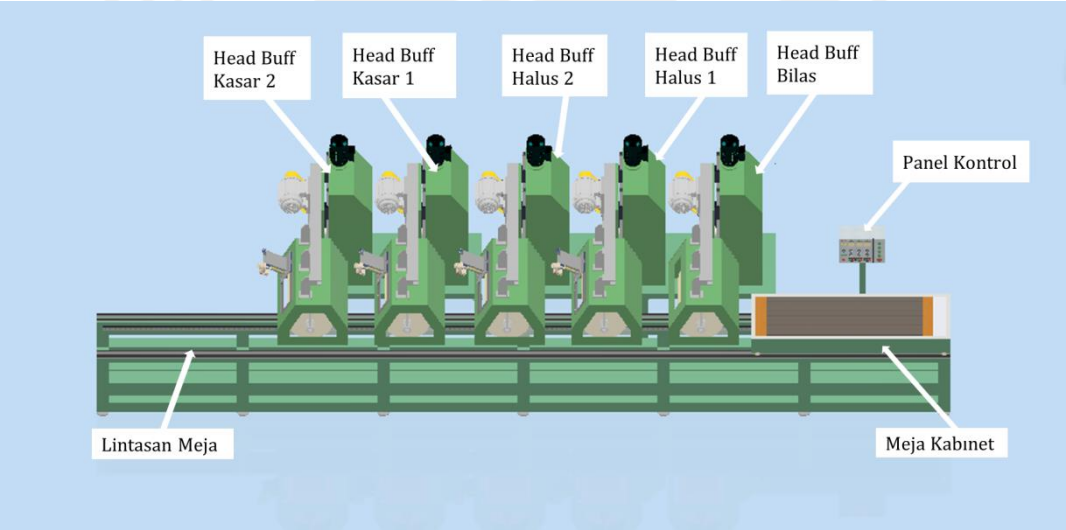
Dari ke-3 poin kriteria desain yang telah dipaparkan maka untuk mempermudah penyampaian konsep desain yang akan dirancang dibuatlah visualisasi dalam bentuk 3D dan 2D yang nantinya dapat mudah dipahami, disampaikan, dan didiskusikan kepada orang lain. Untuk mempermudah visualisasi tersebut maka penulis menggunakan *software autodesk inventor 2019.*

BAB 4
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Perancangan

4.1.1 Desain Mesin Tampak Keseluruhan

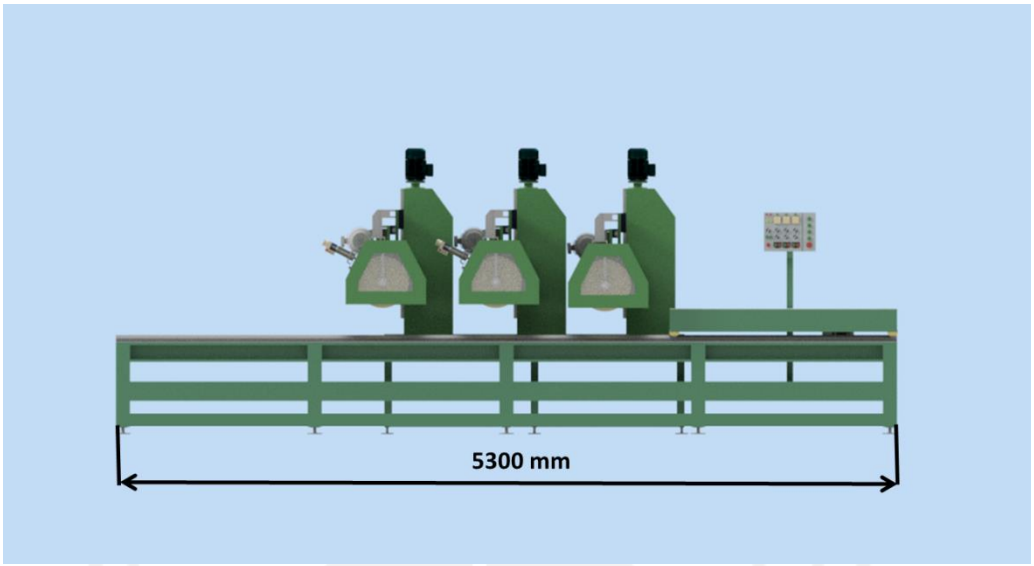
Perancangan modifikasi *head buff* mesin *high polish* telah melalui beberapa tahap diskusi dengan pembimbing lapangan (mentor) yang nantinya akan disampaikan oleh pembimbing lapangan (mentor) ketika rapat internal kepada kepala kelompok, *foreman*, manager dan juga wakil direktur PT Yamaha Indonesia. Pada perancangan ini, *head buff* dimodifikasi dari 3 *head* menjadi 5 *head* penggabungan antara *head small buff* dan *head high polish*, hal ini bertujuan untuk mengefisienkan proses kerja pada mesin *high polish*. Berikut adalah hasil desain dari perancangan modifikasi *head buff* mesin *high polish* yang dapat dilihat pada gambar 4-1.



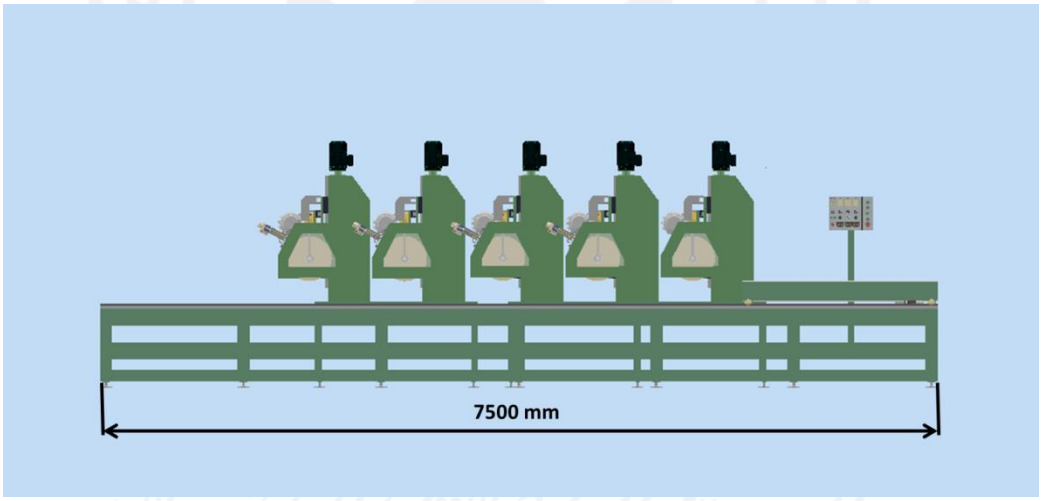
Gambar 4-1 Desain modifikasi *head buff* mesin *high polish*

Konsep desain modifikasi *head buff* mesin *high polish* adalah penggabungan *head small buff* dan *head high polish* dengan merubah panjang lintasan meja yang semula hanya 5300 mm menjadi 7500 mm sesuai hasil diskusi dengan pihak mentor PT. Yamaha Indonesia dengan pertimbangan untuk penempatan *head buff* baru dan memberikan jarak aman pada kabinet agar tidak bersinggungan pada saat melakukan

proses *buffing* kasar maupun proses *buffing* halus sehingga tidak mempengaruhi hasil *buffing*. Dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 4-2 Lintasan meja sebelum *kaizen*

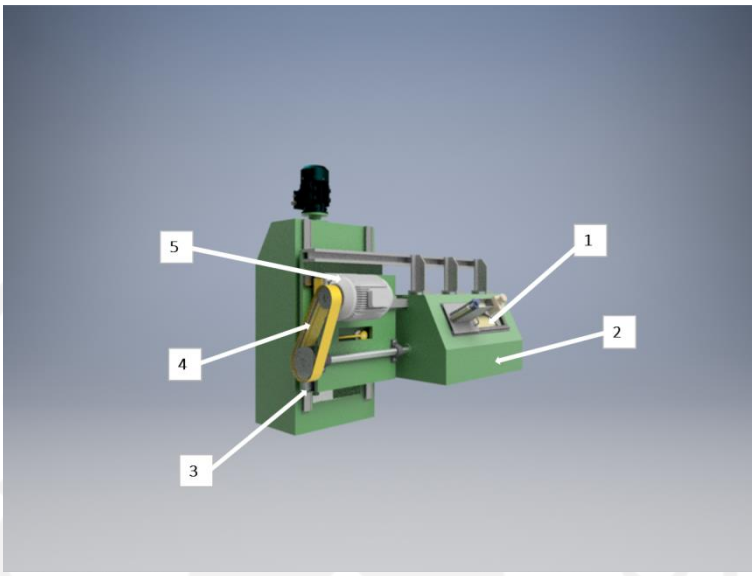


Gambar 4-3 Lintasan meja setelah *kaizen*

4.1.2 Desain Rancangan *Head Buff*

Pada konsep perancangan ini, *head buff* dimodifikasi dari 3 *head* menjadi 5 *head* dimana *head* pertama adalah *buffing* bilas, *head* kedua ketiga adalah *buffing* halus dan *head* keempat kelima adalah *buffing* kasar. Konsep perancangan ini mengacu pada mesin *small buff* yang sudah ada, dalam hal ini tidak mengalami perubahan konstruksi *head buff*, kain *buff* dan arah putaran kain

buff, berikut ini adalah gambar konsep desain *head buff* yang dapat dilihat pada gambar 4-4.

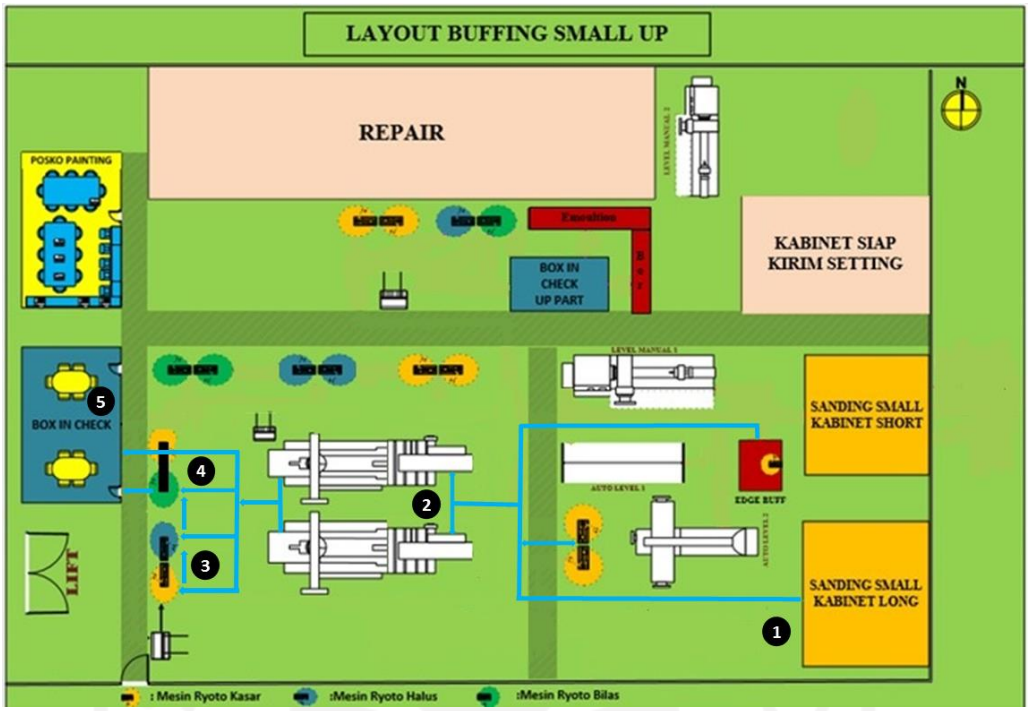


Gambar 4-4 Desain rancangan *head buff*

Keterangan :

1. Kain *buff* berfungsi untuk menghaluskan permukaan kabinet.
2. *Cover buff* berfungsi untuk menutupi kain *buff* agar aman saat proses *buffing.*
3. *Linear motion* berfungsi untuk mengatur ketinggian *buff* dan perantara untuk menggerakan *buff.*
4. *V-belt* berfungsi sebagai perantara untuk meneruskan putaran yang dihasilkan dari motor sehingga kain *buff* dapat berputar.
5. Induksi motor 3 fasa berfungsi untuk memutarkan kain *buff* yang dihubungkan dengan *v-belt.*

4.1.3 Layout Bagian *Buffing Small UP* Setelah *Kaizen*



Gambar 4-5 *Layout* proses *buffing* setelah *kaizen*

Rencana penempatan mesin *high polish* yang sudah dimodifikasi akan ditempatkan diposisi yang sudah ada dengan penambahan dimensi *layout* dari 5500 mm x 1500 mm menjadi 7700 mm x 1500 mm berdasarkan ketersediaan ruang yang ada. Penempatan ini mempengaruhi alur proses kerja dimana sebelum *kaizen* kabinet dari bagian *sanding small UP* melewati mesin *small buff* sedangkan setelah *kaizen* kabinet langsung menuju mesin *high polish* karena proses *buffing* kasar sudah bisa dilakukan pada mesin *high polish*, untuk lebih jelasnya bisa dilihat pada keterangan dibawah ini.

Keterangan nomor pada gambar :

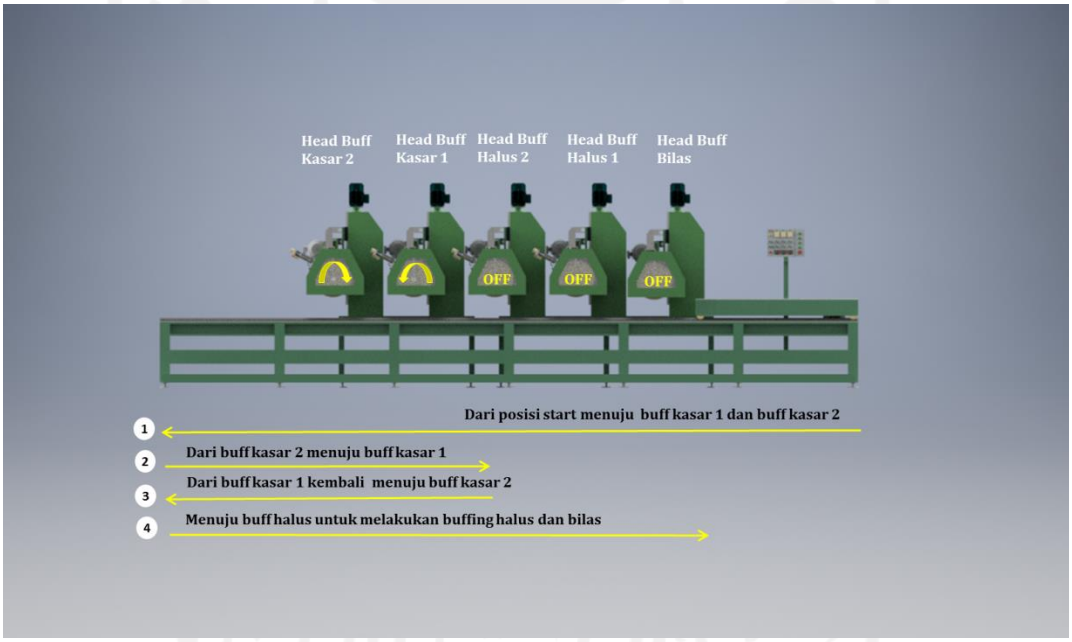
1. Proses *sanding small UP* adalah proses pengamplasan kabinet *fall front* yang dilakukan di bagian *sanding small UP* dimana pada bagian ini proses kerja dibagi menjadi dua yaitu kabinet di amplas dengan cara manual dan di amplas menggunakan mesin.
2. Proses *buffing* di mesin *high polish* yang sudah dimodifikasi berfungsi untuk menghilangkan serat sanding, menghilangkan sisa *wax* dan mengkilapkan kabinet *fall front.*

3. Proses *buffing* di mesin *ryoto* halus merupakan proses poles halus menggunakan *wax* dan kain *buff* tipe halus.
4. Proses *buffing* di mesin *ryoto finish* merupakan proses poles menggunakan *wax* dan kain *buff* tipe halus agar kabinet lebih mengkilap.
5. Proses *quality control* (QC) adalah proses pemeriksaan mutu pada kabinet agar terhindar dari cacat.

4.2 Proses Kerja

4.2.1 Proses Kerja *Buffing* Kasar

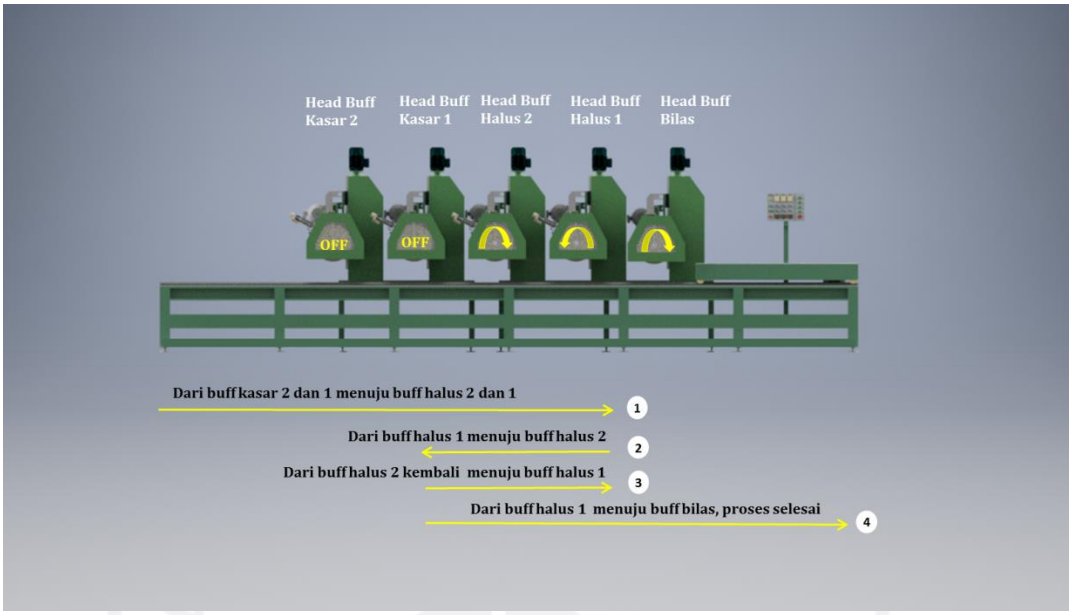
Berikut adalah gambar pandangan tampak depan mesin saaat proses *buffing* kasar.



Gambar 4-6 Arah gerak meja kabinet saat proses *buffing* kasar

4.2.2 Proses Kerja *Buffing* Halus dan Bilas

Berikut adalah gambar pandangan tampak depan mesin saat proses *buffing* halus dan bilas.



Gambar 4-7 Arah gerak meja kabinet saat proses *buffing* halus dan bilas

4.3 Analisis dan Pembahasan

4.3.1 Menghitung Defleksi Maksimum Pada Lintasan Meja

Analisis pada perancangan adalah perhitungan nilai defleksi yang ditimbulkan dari penambahan *head buff* dan panjang lintasan meja. Perhitungan ini berfungsi untuk mengetahui bahan material yang cocok digunakan pada lintasan meja. Selain itu, perhitungan ini bertujuan untuk mengetahui titik terlemah pada lintasan meja agar aman saat proses *buffing*. Karena jika tidak memperhitungkan defleksi, lintasan meja dapat melendut saat proses *buffing* yang menyebabkan permukaan kabinet tidak akan halus atau menimbulkan cacat. Dampak parahnya lintasan meja bisa retak saat proses *buffing* berlangsung.

Gambar 4-8 Desain lintasan pada meja

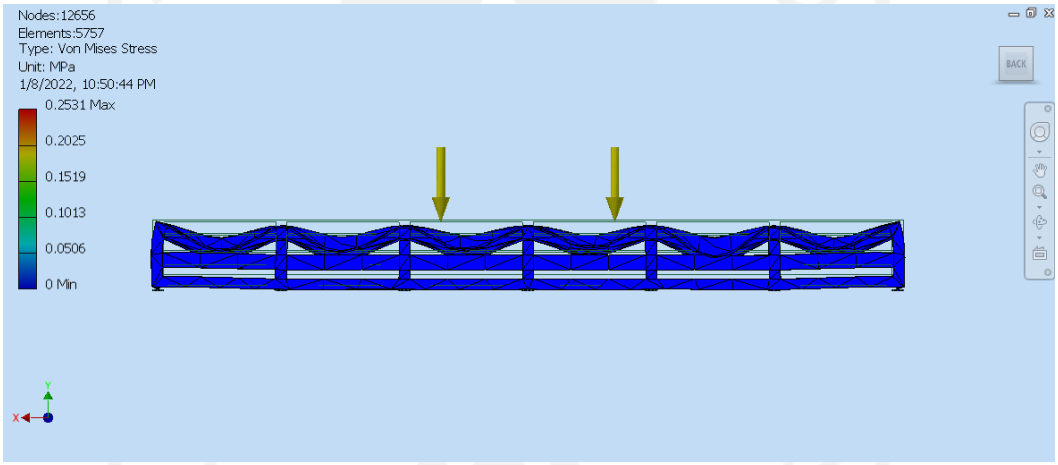
Kondisi meja kerja diletakkan ditengah agar dapat mengetahui titik terlemah pada lintasan meja, beban dari meja kerja ditambah kabinet adalah 108,8 Kg. Asumsi tersebut didapatkan dari pengukuran langsung pada kabinet *fall front* dimana beban dari satu kabinet *fall front* adalah 1,1 Kg dikalikan 8 kabinet dikarenakan kapasitas meja dapat menampung 8 kabinet dan hasilnya 8,8 Kg. Sedangkan untuk meja kerja beban yang didapatkan dari di PT. Yamaha Indonesia adalah ±100 Kg. Analisis menggunakan *software autodesk inventor 2019* dengan data sebagai berikut :

F = 108,8 Kg × 9 8,1 = 1067,328 N

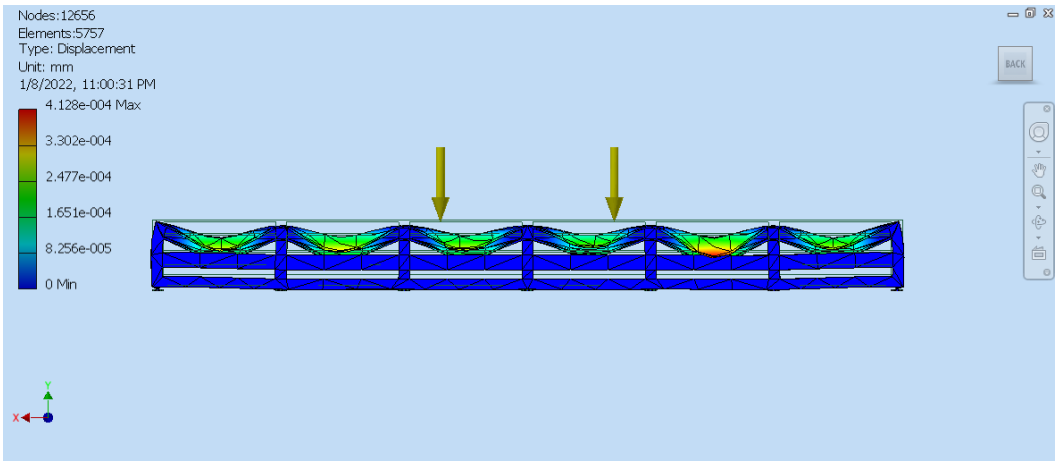
E = 200 × 10^3 N/mm^2

I = 1,6 × 10^{10} mm^4

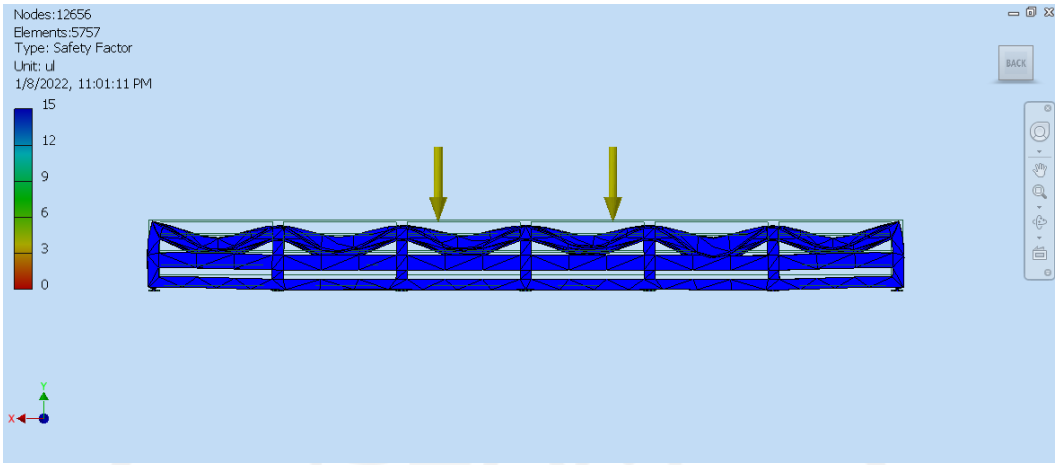
Adapun hasil dari analisis dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 4-9 *Von mises stress*



Gambar 4-10 *Displacement*



Gambar 4-11 *Safety factor*

Dari hasil yang telah dilakukan maka didapatkan bahwa nilai *von mises stress* maksimal sebesar 0,2531 MPa, nilai *displacement* maksimal sebesar 0,0004128 mm dan nilai *safety factor* maksimal sebesar 15. Meja melengkung disebabkan karena hasil dari *software autodesk inventor 2019* yang menunjukkan perbedaan antara nilai terbesar dan nilai terkecil agar mempermudah dalam memahami perubahan yang terjadi akibat pembebanan yang diberikan. Hal ini juga karena ada perbedaan skala antara hasil simulasi dengan hasil dilapangan bahwa nilai perubahan yang terjadi sangat kecil, hanya pada simulasi diperbesar agar perubahan dapat terlihat dengan jelas.

4.3.2 Perbandingan Waktu Proses Mesin *High Polish*

Perbandingan waktu proses bertujuan untuk mengetahui langkah kerja dalam satu kali proses di mesin *small buff* dan *high polish* sebelum dan sesudah adanya *kaizen* pada desain perancangan mesin *high polish*. Langkah kerja ini diambil dari kegiatan operator selama proses *buffing* di mesin *small buff* dan *high polish* yang meliputi menempatkan kabinet pada meja, proses *machining* dan pengembalian kabinet ke tempat penyimpanan. Berikut adalah perbandingan waktu proses sebelum dan sesudah modifikasi mesin *high polish* yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4-1 Waktu proses sebelum modifikasi

No	Nama Mesin	Langkah Kerja	Waktu Proses (Menit)
1	*Small Buff*	Mengambil dan meletakkan kabinet ke meja mesin	0,80
		Mengatur kesesuaian posisi pada jig	
		Proses *machining*	1,92
		Membalik kabinet	0,48
		Mengatur kesesuaian posisi pada jig	
		Proses *machining*	1,92
		Mengambil dan meletakkan kabinet *fall front* ke tempat penyimpanan	0,48
2	*High Polish*	Mengambil dan meletakkan kabinet ke meja mesin	0,40
		Mengatur kesesuaian posisi pada jig	
		Proses *machining*	1,52
		Membalik kabinet	0,40
		Mengatur kesesuaian posisi pada jig	
		Proses *machining*	1,52
		Mengambil dan meletakkan kabinet *fall front* ke tempat penyimpanan	0,24
Total			**9,68**

Tabel 4-2 Waktu proses setelah modifikasi

No	Nama Mesin	Langkah Kerja	Waktu Proses (Menit)
1	*Small Buff*	Mengambil dan meletakkan kabinet ke meja mesin	0,80
		Mengatur kesesuaian posisi pada jig	
		Proses *machining*	1,92
		Membalik kabinet	0
		Mengatur kesesuaian posisi pada jig	
		Proses *machining*	1,92
		Mengambil dan meletakkan kabinet *fall front* ke tempat penyimpanan	0

2	High Polish	Mengambil dan meletakkan kabinet ke meja mesin	0
		Mengatur kesesuaian posisi pada jig	
		Proses machining	1,52
		Membalik kabinet	0,40
		Mengatur kesesuaian posisi pada jig	
		Proses machining	1,52
		Mengambil dan meletakkan kabinet fall front ke tempat penyimpanan	0,24
Total			**8,32**

Dari tabel 4-1 dan 4-2 diatas terlihat bahwa langkah kerja dalam satu kali proses sebelum mesin dimodifikasi membutuhkan waktu 9,68 menit untuk melakukan satu kali proses *buffing* kabinet *fall front* sedangkan setelah mesin dimodifikasi membutuhkan waktu 8,32 menit dalam satu kali proses *buffing* kabinet *fall front*. Hal ini karena langkah kerja yang ditandai dengan warna merah dihilangkan sehingga waktu proses *buffing* lebih cepat. Dari perbandingan waktu proses dapat dihitung efisiensi kerja sebelum dan sesudah *kaizen*. Dimana untuk menghitung efisiensi dapat dilakukan dengan cara berikut :

$$Efisiensi = \frac{Total\ waktu\ kerja - Waktu\ proses\ kerja}{Total\ waktu\ kerja} \times 100\%$$

$$Efisiensi_{sebelum\ kaizen} = \frac{480\ menit - 9{,}68\ menit}{480\ menit} \times 100\% = 97{,}9\%$$

$$Efisiensi_{sesudah\ kaizen} = \frac{480\ menit - 8{,}32\ menit}{480\ menit} \times 100\% = 98{,}2\%$$

Dari perhitungan diatas, dapat diketahui bahwa proses kerja menurut perbandingan waktu proses sebelum dan sesudah *kaizen* meningkat dari 97,9% menjadi 98,2%. Perubahan ini membuat pekerjaan operator menjadi lebih efektif dan memberikan dampak positif bagi PT Yamaha Indonesia.

BAB 5
PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari hasil perancangan dan estimasi waktu proses yang telah dibuat, dengan adanya modifikasi *head buff* mesin *high polish* dapat mengefisienkan waktu proses kerja dari 9,68 menit menjadi 8,32 menit untuk satu kali proses *buffing* kabinet *fall front*.
2. Dengan adanya modifikasi *head buff* mesin *high polish* dapat meringankan beban kerja operator dan meningkatkan kestabilan kerja operator.

5.2 Saran

Dari penelitian yang telah dilakukan masih banyak kekurangan dan dimungkinkan untuk dilakukan penelitian lebih lanjut seperti perlu dilakukan penelitian lebih detail terkait konstruksi *head buff* dan analisis mengenai *break event point* setelah mesin dimodifikasi.

DAFTAR PUSTAKA

Almuzani. (2018). *Desain Mesin Potong Cleat Otomatis Kaizen Periode 194 Di PT. Yamaha Indonesia*. https://dspace.uii.ac.id/handle/123456789/7857

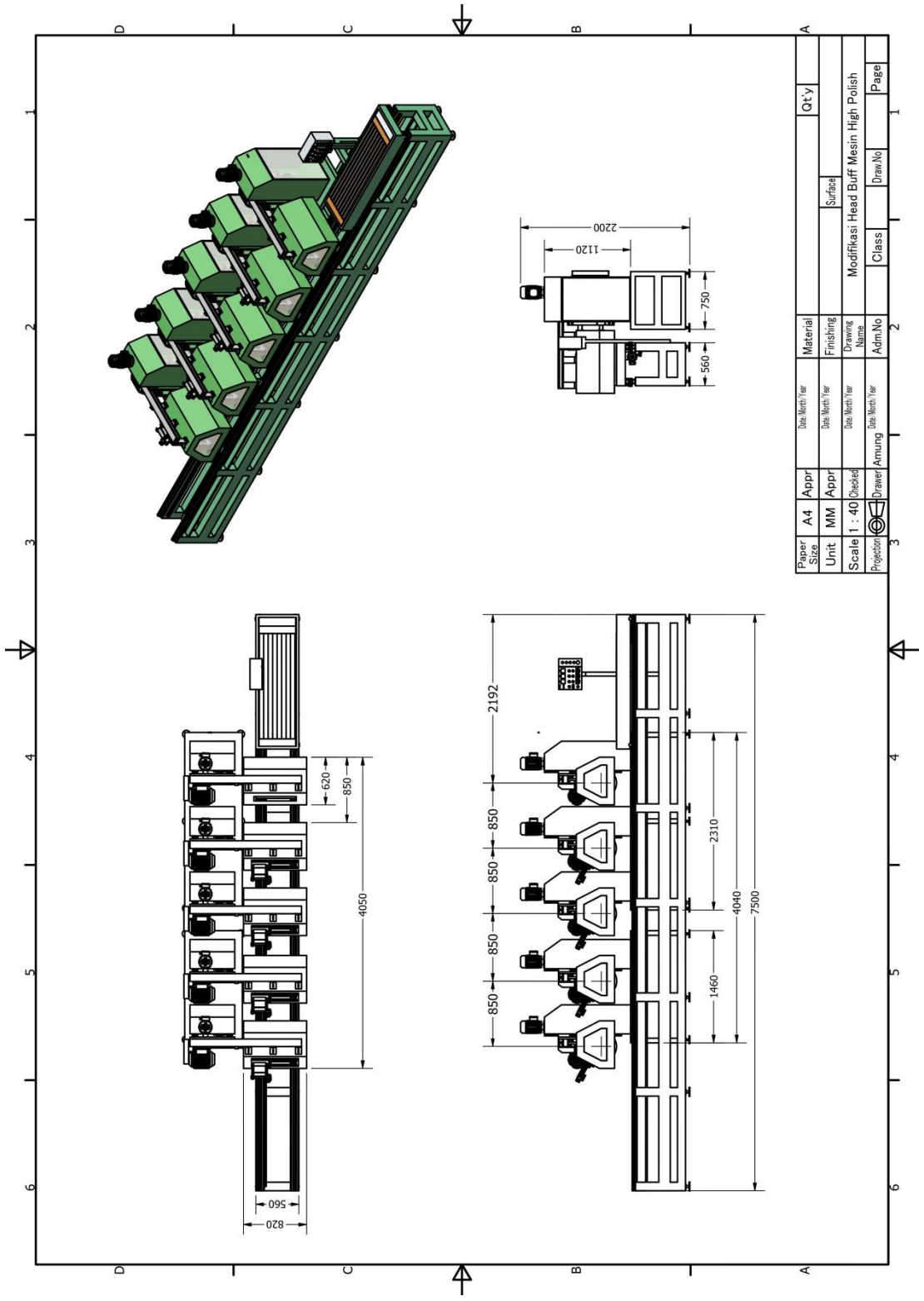
Ekoanindiyo, F. A. (2013). PENGENDALIAN KUALITAS MENGGUNAKAN PENDEKATAN KAIZEN. *Jurnal Dinamika Teknik*, *7*.

Henra Heny Sigarlaki , Stenly Tangkuman, T. A. (2015). Aplikasi Metode Elemen Hingga Pada Perancangan Poros Belakang Gokar Listrik. *Teknik Mesin*, *4*.

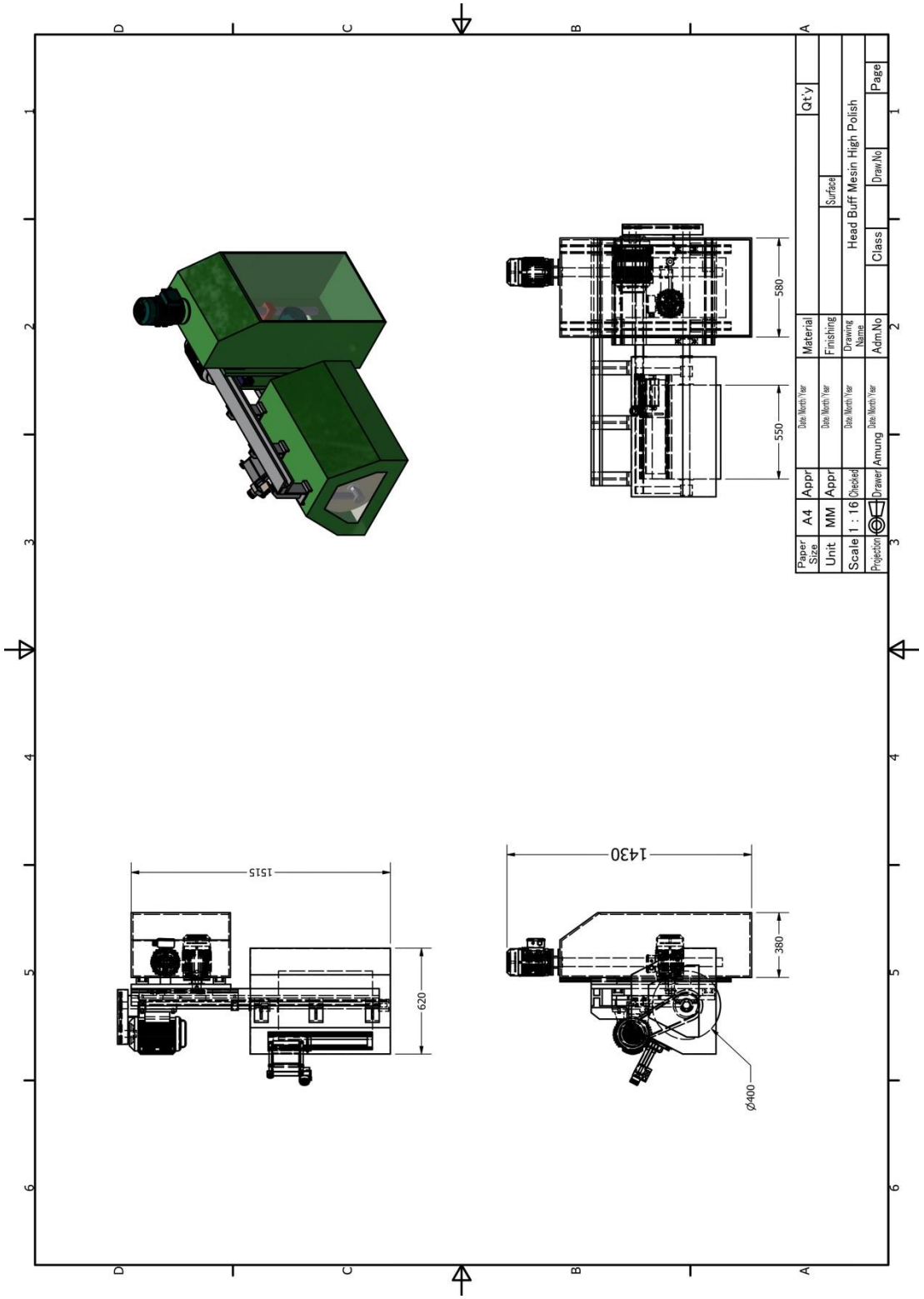
Paramita, P. D. (2012). *PENERAPAN KAIZEN DALAM PERUSAHAAN*. *14*.

Syam, S. (2021). PENGARUH EFEKTIFITAS DAN EFISIENSI KERJA TERHADAP KINERJA PEGAWAI PADA KANTOR KECAMATAN BANGGAE TIMUR. *Jurnal Ilmu Manajemen*, *4*.

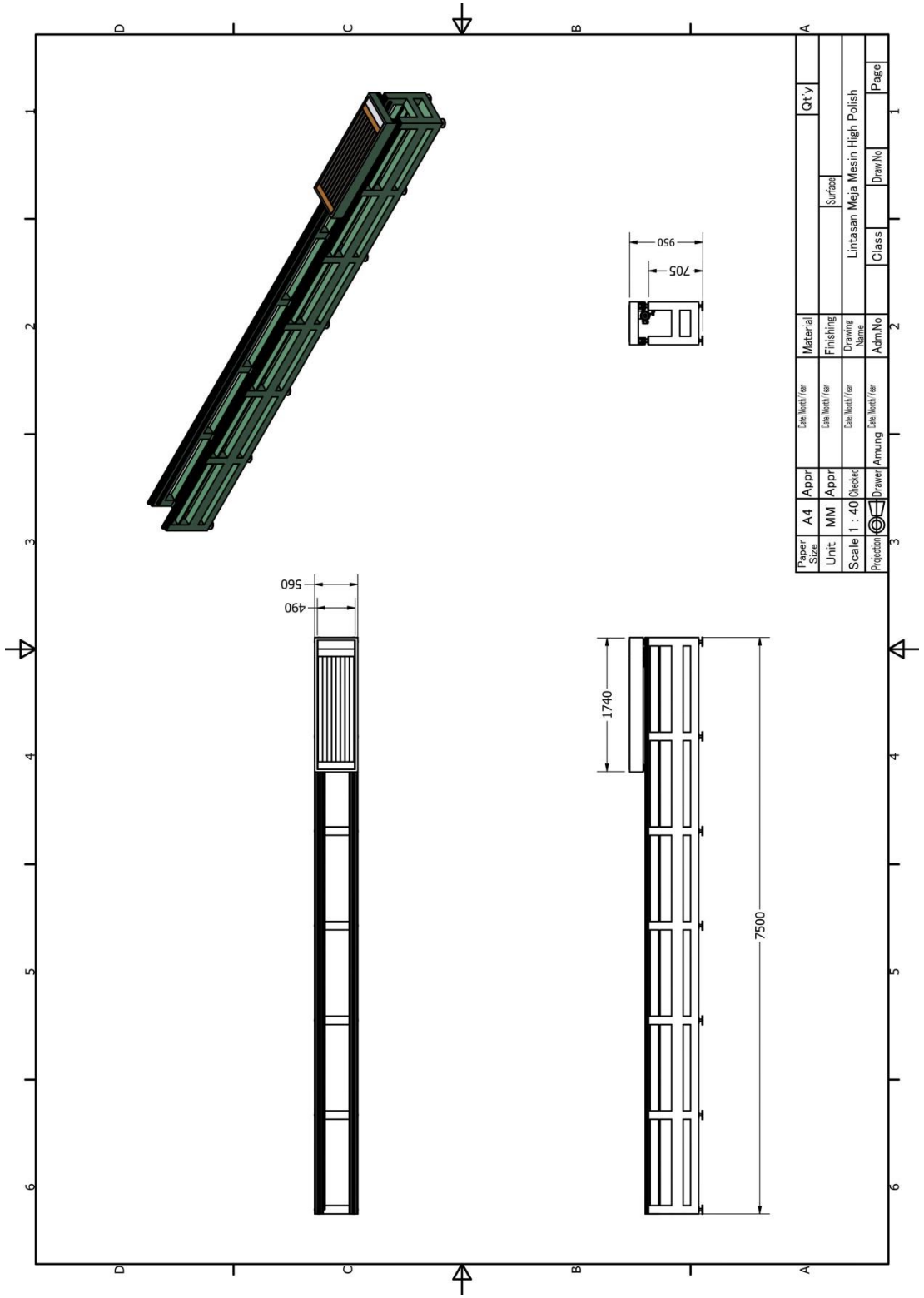
LAMPIRAN 1 DESAIN MODIFIKASI MESIN *HIGH POLISH*



LAMPIRAN 2 DESAIN *HEAD BUFF*



LAMPIRAN 3 DESAIN LINTASAN MEJA



LAMPIRAN 4 SURAT KETERANGAN MAGANG

YAMAHA
PT. YAMAHA INDONESIA
Jl. Rawagelam I/5, Kawasan Industri Pulogadung
Jakarta 13930 Indonesia, PO. Box. 1190/JAT
Telp. : (62 - 21) 4619171 (Hunting) Fax. : 4602864, 4607077

SURAT KETERANGAN

No. : 341/YI/ PKL /XII/2021

Kami yang bertandatangan dibawah ini, Bagian Human Resource Development (HRD) PT. YAMAHA INDONESIA dengan ini menerangkan bahwa:

Nama	: AMUNG
Nomor Induk Mahasiswa	: 17525109
Jurusan	: TEHNIK MESIN
Fakultas	: TEKNOLOGI INDUSTRI
Alamat	: UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA –YOGYAKARTA

Telah melakukan program Internship melalui penelitian dan pengamatan untuk penyusunan Tugas Akhir dengan Judul *"DESAIN MODIFIKASI HEAD BUFF MESIN HIGH POLISH PADA BAGIAN BUFFING SMALL UP DI DEPARTEMEN PAINTING PT. YAMAHA"*.
Program ini dilaksanakan mulai Tanggal 01 April 2021 sampai dengan Tanggal 30 September 2021. Kami mengucapkan terima kasih atas usaha dan partisipasi yang telah diberikan.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 21 Desember 2021

HRD Department

PT. YAMAHA INDONESIA

P.T. YAMAHA INDONESIA
MAIN OFFICE JAKARTA

Kalkausar Chalid
Manager

CC: - Arsip